

## 【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 23-120

補助事業名 平成23年度 操舵系トルク検知用磁気センサ開発 補助事業

補助事業者名 山形大学大学院理工学研究科 峯田貴

### 1 補助事業の概要

#### (1) 事業の目的

自動車操舵系等のトルク検知システム用に磁歪リング式トルクシンセンシングシステムが開発されており、その発生磁界を検出するための小型で安定した高感度磁気センサが必要である。本事業では、磁場による構造歪みをメカニカルに検出する磁気センサの基盤技術確立を目的として、単結晶シリコンをベースとした磁気形状記憶合金(磁歪)薄膜を積層した高感度マイクロ磁気センサの機構部の実現と性能評価に取り組んだ。

#### (2) 実施内容

操舵系トルク検知用磁気センサ開発 ([http://mineta\\_lab.yz.yamagata-u.ac.jp/](http://mineta_lab.yz.yamagata-u.ac.jp/))

磁性形状記憶合金FePdスパッタ膜の膜質評価および微細パターンニング法を検討し、確立した形成プロセスを基に、バルクSi基板による厚膜型(FePd膜5 $\mu$ m/Si 20 $\mu$ m)およびSOI型(FePd膜0.4~4 $\mu$ m/Si 2~10 $\mu$ m)の2種類の積層MEMSカンチレバー素子を試作し、1.7mm $\times$ 5mm $\times$ 0.7mmのサイズの超小型センサチップ構造を実現した。磁場による積層カンチレバーの変形特性を評価し、150~250 Gaussの磁場印加により $\mu$ mオーダーの変位が得られることを見出し、さらに共振型にすることで感度向上の見通しも得られた。また、変位検出機能内蔵化のための圧電薄膜積層化および封止構造化の基礎検討も実施した。

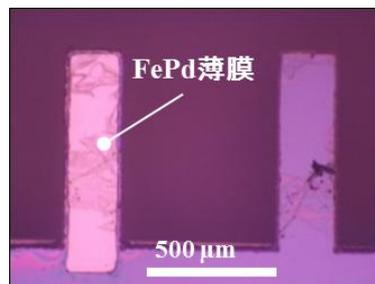


図1 形成したFePd薄膜/Si積層型MEMSカンチレバー

## 2 予想される事業実施効果

本事業で開発した磁性形状記憶合金薄膜／シリコン積層MEMSカンチレバー素子は、共振型にすることで高感度の磁気センシングを実現できる可能性が見いだされ、圧電薄膜等の変位検出機能の内蔵化によって実用的な高感度磁気センサに近づけることが可能である。メカニカルな原理によるシンプルな磁気センサが実現できれば、自動車操舵系トルク検知システムへの応用に加え、小型ロボットなど他分野における用途開拓も考えられ、さらに、原子間力顕微鏡(AFM)計測用カンチレバーの位置制御等の高精度磁気アクチュエータとしての展開も期待される。

## 3 本事業により作成した印刷物等・本事業により導入した設備

高速・高精度レーザー変位計 設置場所 山形大学 大学院理工学研究科 峯田研究室  
レーザービームにより50mmの基準距離で50nmの分解能で磁気センサのカンチレバー型機構部の変位を計測評価する機器である。

真空排気システム 設置場所 山形大学 大学院理工学研究科 峯田研究室  
真空排気システム：真空チャンバへ取り付けて真空排気するシステムであり、ターボ分子ポンプおよび治具等により構成され、真空中での振動子の共振特性の評価等に用いる。

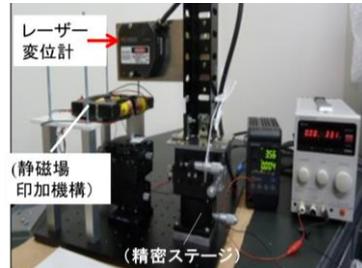


図2 高速・高精度レーザー変位計を用いた磁気センサ・カンチレバー機構部の動作特性評価システム

## 4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 山形大学大学院理工学研究科峯田研究室 (ヤマガタダイガク ダイ  
ガクインリコウガクケンキュウカ ミネタケンキュウシツ)

住 所： 〒992-8510

山形県米沢市城南4-3-16

申 請 者： 教授 峯田 貴 (ミネタ タカシ)

担 当 部 署： 機械システム工学分野 (キカイシステムコウガクブンヤ)

E-mail： mineta-t@yz.yamagata-u.ac.jp

URL： [http://mineta\\_lab.yz.yamagata-u.ac.jp/](http://mineta_lab.yz.yamagata-u.ac.jp/)